

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11108844  
PUBLICATION DATE : 23-04-99

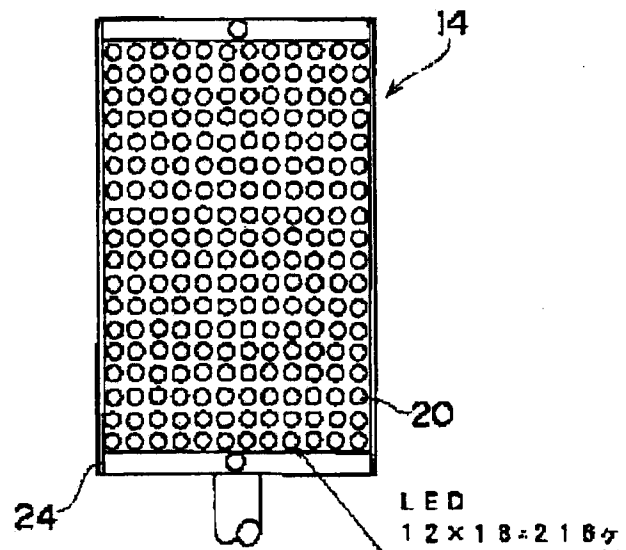
APPLICATION DATE : 01-10-97  
APPLICATION NUMBER : 09268871

APPLICANT : ASAHI GLASS CO LTD;

INVENTOR : TSUDA MASAHIRO;

INT.CL. : G01N 21/84 G06T 1/00

TITLE : LIGHT SOURCE APPARATUS FOR  
INSPECTION OF MIRROR FACE  
MATERIAL AND TRANSMISSION  
MATERIAL



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To easily form various light-on patterns and permit detections with the light-on pattern optimum to the detections, by using as a light source a light-emitting part where a plurality of emission sources which can be independently controlled to be turned on off are arranged in two dimensions and controlling to change a light-on position of the light-emitting part.

**SOLUTION:** For instance, an inspection light source apparatus for a character read apparatus comprises a light-emitting diode(LED) array light source 14 and a light source control means controlling the light-on off of the light source. The LED array light source 14 has 12x18 (216 in total) LEDs 20, 20... arranged in two dimensions on a substrate 24. Each LED 20 can be independently turned on and controlled to be turned on off by the light source control means. The light source turn-on means controls a light-on position, thereby optionally changing the light-on position (light-on pattern) so that various light-on patterns can be formed. An S/N of an object to be detected is accordingly improved with ease. The object is detected under an optimum detection condition at all times by turning on the LEDs with the light-on pattern optimum to the detection.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**書誌**

---

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開平11-108844  
(43)【公開日】平成11年(1999)4月23日  
(54)【発明の名称】鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置  
(51)【国際特許分類第6版】

G01N 21/84  
G06T 1/00

**【FI】**

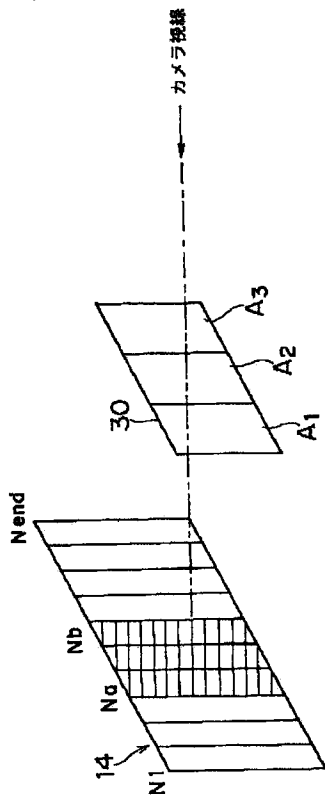
G01N 21/84 E  
G06F 15/64 320 F

【審査請求】未請求  
【請求項の数】4  
【出願形態】OL  
【全頁数】6  
(21)【出願番号】特願平9-268871  
(22)【出願日】平成9年(1997)10月1日  
(71)【出願人】  
【識別番号】0000000044  
【氏名又は名称】旭硝子株式会社  
【住所又は居所】東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
(72)【発明者】  
【氏名】栗田 隆雄  
【住所又は居所】神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目1番地 旭硝子株式会社京浜工場内  
(72)【発明者】  
【氏名】津田 匡博  
【住所又は居所】千葉県船橋市北本町1丁目10番1号 旭硝子株式会社船橋工場内  
(74)【代理人】  
【弁理士】  
【氏名又は名称】松浦 憲三

**要約**

---

(57)【要約】  
【課題】最適な検査画像を得るように、検査用光源の点灯位置を任意に制御可能にし、最適な点灯パターンを自動的に決定する。  
【解決手段】光源に点灯パターンを任意に制御できるLEDアレイ光源14を用いる。1つの検査領域に対してLEDを1列毎に順次点灯させて、最適な点灯列範囲を求め点灯位置の最適化を自動で行う。



## 請求の範囲

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】鏡面材料及び透過材料に照明光を照射し、前記鏡面材料及び透過材料上に形成された検出対象の像を撮像手段を介して観察する検査用光学系に用いられる鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置において、独立して点灯／消灯可能な複数の発光源が平面的に配列されて成る発光部と、前記各発光源の点灯／消灯を制御し、前記発光部の点灯位置を変更させる制御手段と、を備えたことを特徴とする鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置。

【請求項2】前記発光部は発光源たる発光ダイオードが2次元的に配列されて構成されることを特徴とする請求項1の鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置。

【請求項3】鏡面材料及び透過材料に照明光を照射し、前記鏡面材料及び透過材料上に形成された検出対象の像を撮像手段を介して観察する検査用光学系に用いられる鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置において、平面状に形成された発光部と、前記発光部の前面に平面的に配列され、それぞれ独立して透過／遮光の切換が可能なる複数のシャッター手段と、前記各シャッター手段の透過／遮光を制御し、前記発光部の点灯位置を変更させる制御手段と、を備えたことを特徴とする鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置。

【請求項4】請求項1、2、又は3記載の鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置を有し、前記制御手段によって前記発光部の点灯位置を変更しながら撮像手段を介して検出対象の像を順次撮影し、取得した撮影画像に基づいて検査に最適な点灯パターンを決定する点灯パターン自動決定手段を備えたことを特徴とする検査装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置に係り、特に、鏡面材料及び透過材料の欠点検査、材料上の刻印・印字等の読み取りの為の画像を取得する光学系

に用いられる鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】材料の検査・計測で検出対象の良質な画像を得るには光学系が重要であり、中でも光透過性材料(透過材料)や鏡面材料は、材料中を光が透過、屈折、反射及び散乱する為、光源と被検出物との位置関係が特に重要である。通常、この種の材料の検査・計測では、検出感度を向上させるため光源に明暗を持たせた暗視野光学系又は明視野光学系が用いられ、両光学系には、それぞれ反射タイプと透過タイプの2つのタイプがある。

【0003】図8には透過タイプの暗視野光学系が示され、図9には透過タイプの明視野光学系が示されている。図中符号1は平面状の光源、2は遮光マスク、4は被検出物、5は欠点や文字等の検出対象、6は検出対象の透過像を撮影するカメラである。各図に示した従来の光学系は、平面状の光源1の前面に遮光マスク2が配置され、この遮光マスク2によって光源に明暗を与えて被検出物4を照明し、被検出物4上の検出対象5による光の屈折及び反射角度の変化を透過像としてカメラ6で捕らえ、検出対象を検出するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように光の屈折及び反射角度の変化を利用して検出対象を検出する光学系においては、検出対象に対する光源の見込角 $\theta$ がS/N等の検出感度に影響するという問題がある。また、検出対象に方向性がある場合、検出対象の方向性に合わせて光源にも方向性を持たせて検出感度を向上させる必要もある。かかる理由から、従来は、被検出物の品種、及び検出対象である欠点の種類や文字種類に応じて、光源の高さ(図8のZ)の調整、マスク幅Wの調整を機械的に行わなければならない煩雑であった。

【0005】更に、被検査物が曲面状を有する場合、被検査物の各点で被検査物と光源との距離が変化し見込角 $\theta$ が変わるため、被検査物上で検出感度に差を持たせるには被検出物の品種に合わせて各品種毎に水平方向又は垂直方向に適切な曲率を持たせた遮光マスクを用意しなければならない煩雑であった。また、エリアカメラ等を用いて一定の面積内の検査を行う態様においても、一度に検査できる最適な検出エリアが光源との関係で狭い領域に限定され、広い領域を検査するには、被検査物又は光学系を機械的に移動操作しなければならない、位置変更機構が複雑で位置設定作業も煩雑であるという欠点がある。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みて成されたもので、光学系の煩雑な位置設定等が不要で常に最適な検出条件で検出でき、且つ、検出エリアの拡大を図ることができる鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、鏡面材料及び透過材料に照明光を照射し、前記鏡面材料及び透過材料上に形成された検出対象の像を撮像手段を介して観察する検査用光学系に用いられる鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置において、独立して点灯／消灯可能な複数の発光源が平面的に配列されて成る発光部と、前記各発光源の点灯／消灯を制御し、前記発光部の点灯位置を変更させる制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0008】本発明によれば、独立して点灯／消灯制御できる複数の発光源を平面的に配列した発光部を光源に採用したので、発光部の点灯位置を容易に変更制御することができる。これにより、多様な点灯パターンを形成することができ、検出対象のS/Nを簡易に向上させることができる。従って、常に検出に最適な点灯パターンで点灯させることにより、常に最適な検出条件で検出を行うことが可能になる。

【0009】また、本発明は、前記目的を達成するために、鏡面材料及び透過材料に照明光を照射し、前記鏡面材料及び透過材料上に形成された検出対象の像を撮像手段を介して観察する検査用光学系に用いられる鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置において、平面状に形成された発光部と、前記発光部の前面に平面的に配列され、それぞれ独立して透過／遮光の切換が可能な複数のシャッター手段と、前記各シャッター手段の透過／遮光を制御し、前記発光部の点灯位置を変更させる制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0010】本発明によれば、平面状の発光部とシャッター手段を組み合わせ、シャッター手段の透過／遮光を制御することによって、発光部の点灯位置を変更させている。かかる構成によっても、多様な点灯パターンを形成することができ、検出に最適な点灯パターンで検出を行うことが可能になる。更

に、本発明に係る鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置においては、発光部の点灯位置を変更しながら撮像手段を介して検出対象の像を順次撮影し、取得した撮影画像に基づいて検査に最適な点灯パターンを自動的に決定することも可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係る鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置の好ましい実施の形態について詳説する。図1、図2には、本発明に係る鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置をブラウン管用ファンネルガラスの文字読取装置に適用した例が示されている。尚、図1は平面図、図2はその側面図である。ブラウン管用ファンネルガラス10は、3次元曲面形状を有しており、製品全面にはフロストと呼ばれる高さ数 $\mu\text{m}$ のランダムな凹凸がある。

【0012】そして、このブラウン管用ファンネルガラス10面上には、高さ数十 $\mu\text{m}$ の凸状文字12がプレス成型される。かかる凸状文字12は、例えば金型の番号を示し、図3に示すように、一文字の大きさが縦8mm、横5mm程度、文字間隔約2mmで数文字横に並んで形成される。図1に示された文字読取装置は、前記凸状文字12の読取を行うものであり、主として、LEDアレイ光源14及び該LEDアレイ光源14の点灯／消灯を制御する光源制御手段(不図示)から成る検査用光源装置と、前記LEDアレイ光源14で照明された前記凸状文字12部の透過像を撮影するエリアカメラ16と、から構成される。前記エリアカメラ16は、図3に示した3つの文字列を一度に撮影できる画角を有し、カメラ支持部材18を介して所定の位置に固定されている。

【0013】この文字読取装置は、ブラウン管用ファンネルガラス10面に形成された文字のエッジ部分の凸形状を明点として検出する暗視野光学系が採用されており、LEDアレイ光源14で照明された文字部の画像をエリアカメラ16で撮像し、取得した画像に基づいてその文字を判読する。尚、読み取った情報は、不良品排除のフィードバックデータ等に利用される。

【0014】図4はLEDアレイ光源の平面図であり、図5はその側面図である。この光源は、発光ダイオード(LED)20、20…が基板22上に12×18個(計216個)配列されて成り、発光部は全体で約50mm×72mm程度の大きさを有している。尚、符号24は前記基板22を収納するケーシングであり、発光部の前面には拡散板26が設けられている。

【0015】各発光ダイオード20、20…は独立に点灯／消灯が可能であり、各発光ダイオード20、20…は図示せぬ光源制御手段によって点灯／消灯が制御される。光源制御手段は任意に点灯位置(点灯パターン)を変更することができ、点灯位置を制御することによって面状の発光部に暗部分と明部分とを任意に形成することができる。

【0016】次に、上記の如く構成された検査用光源装置が適用された文字読取装置の作用について説明する。図1に示した文字読取装置を用いてブラウン管用ファンネルガラス10に形成された凸状文字12を読み取る場合には、文字の凸形状を周辺の凹凸形状(フロスト)と区別することが最も重要な課題の一つである。

【0017】特定の文字エッジに着目した場合、エリアカメラ16と該文字エッジを結ぶ線が平面状のLEDアレイ光源14と交差する点Pは暗部分であり、且つその周辺は明部分であることが必要となる。そこで、文字エッジの凹凸とフロスト部分の凹凸とでは光の屈折角に差があることを利用し、両者を区別すべく光源の暗部分の幅Wを設定する。

【0018】図6には、平面状の光源の暗部分の幅Wに相当する見込角 $\theta$ とエリアカメラ16で検出した画像の相対検出強度の関係が示されている。本実施の形態では、文字エッジの凹凸部分での屈折角の方がフロスト部分の凹凸での屈折角よりも大きいので、図6に示すように見込角 $\theta$ が小さいとフロストの凹凸による検出強度が大きく、文字エッジを検出することは困難である。

【0019】しかし、見込角 $\theta$ を次第に大きくするにつれて、フロストの凹凸による検出強度が低下し、代わりに文字エッジによる検出強度が高まる。そして、見込角がある値 $\theta_0$ を超えると、文字エッジの検出強度がフロストの検出強度を上回り、文字エッジの検出が可能になる。従って、平面状の光源の暗部分の幅を見込角 $\theta_0$ に相当する値 $W_0$ 以上に設定することにより、文字エッジ部分のみ明部として検出できる。

【0020】図3に示した3文字列を読み取る場合には、この3文字の検査領域枠を例えば、横方向に6分割、縦方向に3分割して計9通りの検出領域に分割し、各検出領域のそれぞれに最適なパターンで光源を点灯させ画像を取り込む。そして、9回の画像の「OR」を取り、1つの画像につなぎ合わせることで、3つの文字列を検出することができる。尚、文字の縦エッジを検出する際には、エッジに平

行に暗領域を形成するようにしている。

【0021】次に、分割された各検出領域について最適な点灯パターンを決定する手順について説明する。図7には、検査領域枠を横方向に3分割した場合の例が示され、LEDアレイ光源14は列点灯光源として簡略化して示されている。図中符号30は、検出対象たる文字列の検査領域枠を示している。

【0022】分割された3つの検出領域A1、A2、A3のうち、1つの検出領域(例えば、同図において真ん中の領域)A2に対して、最適な点灯パターンは以下の手順で決定される。まず、この検出領域A2に対して、LEDアレイ光源14を縦1列毎に図中左側の第1列目(N1)から最終列(Nend)まで、順次点灯させていく。このとき、フロスト部分が検出されるとエリアカメラ16が捕らえた画像上にはランダムな斑点模様が検出される。

【0023】画像上のランダムな斑点模様は、即ち、画像中のノイズとして把握することができるので、ノイズの許容最大数Kを予め設定しておき、これを超えるノイズ(斑点)が検出された場合にそのとき点灯させているLED列の位置(列位置)を記憶する。こうして、検出領域の両側に光源が平面的に広がる場合には、ノイズ数が前記許容最大数Kを超える範囲Na~Nbが求まる。上述の工程によって求められたNa~Nb列を消灯し、その他の列を点灯させることによって、検査領域A2に対する最適な点灯パターンを得ることができる。

【0024】他の検査領域についても同様に点灯パターンの最適化を図ることができる。また、検査領域枠30を縦方向に分割した場合にはLEDアレイ光源14を横1行毎に順次点灯させることで、上述と同様の手法によって点灯行に対して最適化を図ることができる。図1の文字読取装置では、3つの文字列に対して、図7で説明した方法を用いて、横方向に6分割、縦方向に3分割された計9通りの検出領域について、それぞれ最適な点灯パターンを自動的に決定し、時間的にLEDアレイ光源14の点灯パターンを切り換えながら、9通りの画面を撮影する。そして、9回の画像を重ねて1つの画像につなぎ合わせることで、3つの文字列を判読することができる。これにより、被検査物や光学系を機械的に移動させることなく、比較的広い検査エリアを一度に検査することができる。

【0025】上記実施の形態では、LEDアレイ光源を用いた場合を例に説明したが、光源の態様はこれに限られない。即ち、光源をマトリックス状にセル分けし、任意の点灯パターンで点灯/消灯の制御が可能な構成であればよく、面状光源と液晶シャッターとの組み合わせ等でもよい。例えば、平面状の単一の光源の前面に液晶シャッターを配置し、液晶シャッターの透過/遮光を制御することによって、点灯パターンを変えることができる。

【0026】また、上記実施の形態では、ブラウン管用ファンネルガラスの凸状文字を読み取る文字読取装置を例に説明したが、本発明は、暗視野光学系、明視野光学系を問わず、鏡面材料並びに透光性材料を被検査物とする欠点検査、刻印・印字の読み取り等の種々の検査用光学系に広く適用することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る鏡面材料並びに透過材料の検査用光源装置によれば、独立して点灯/消灯制御できる複数の発光源を平面的に配列した発光部を光源に採用し、或いは、平面状の発光部とシャッター手段を組み合わせることで発光部の点灯位置を変更制御可能にしたので、多様な点灯パターンを容易に形成することができ、検出に最適な点灯パターンで検出を行うことが可能になる。

【0028】また、本発明によれば、発光部の点灯位置を変更しながら撮像手段を介して検出対象の像を順次撮影することにより、その取得した撮影画像に基づいて検査に最適な点灯パターンを自動的に決定することも可能となる。更に、点灯パターンを変化させながら検出を行うことができるので、撮像手段で観察される検査領域を分割して各検査領域毎に最適な点灯パターンで照明するという態様が可能となり、被検査物や光学系を機械的に移動させることなく、比較的広い検査エリアを一度に検査することができるという利点がある。

## 図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された文字読取装置の構成を示す平面図

【図2】図1に示した文字読取装置の側面図

【図3】図1に示したブラウン管用ファンネルガラス面上に形成される凸状文字の一例を示す平面図

【図4】図1に示したLEDアレイ光源の平面図

【図5】図4に示したLEDアレイ光源の側面図

【図6】光源の暗部分の幅に対応する見込角と相対検出強度の関係を示すグラフ

【図7】点灯位置の自動最適化方法を説明するために用いた概念図

【図8】従来の透過タイプの暗視野光学系の構成を示す平面図

【図9】従来の透過タイプの明視野光学系の構成を示す平面図

【符号の説明】

10…ブラウン管用ファンネルガラス(透過材料)

12…凸状文字(検出対象)

14…LEDアレイ光源

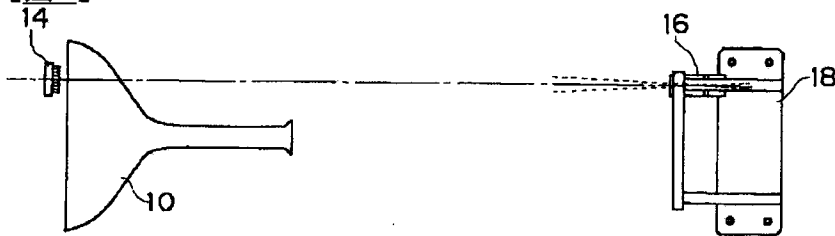
16…エリアカメラ

20…発光ダイオード(発光源)

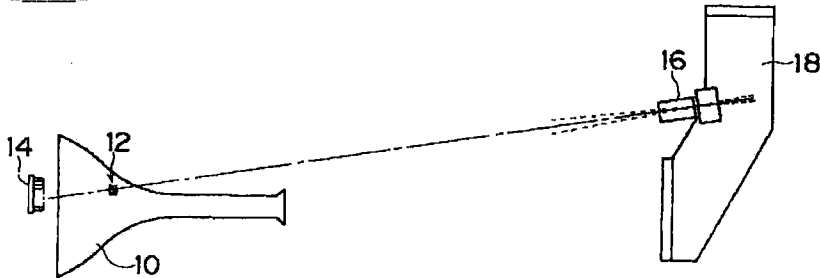
26…拡散板

## 図面

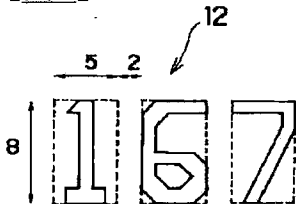
【図1】



【図2】

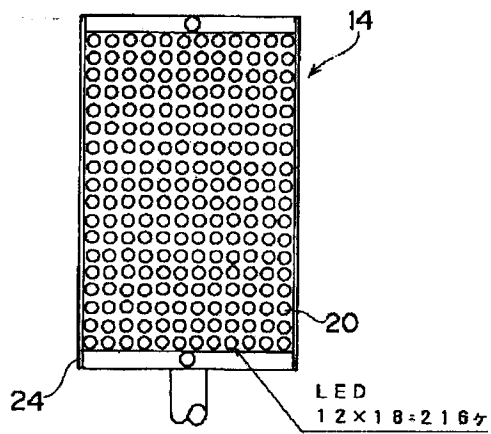


【図3】

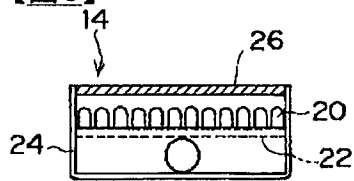


【図4】

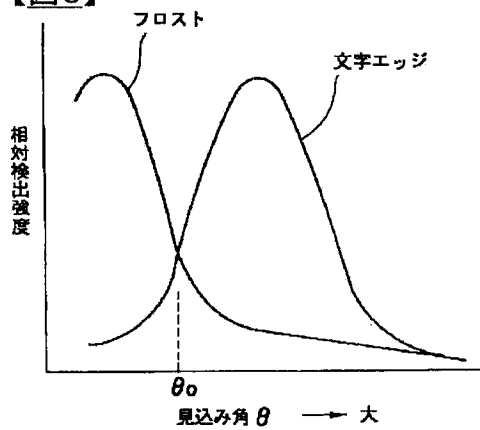




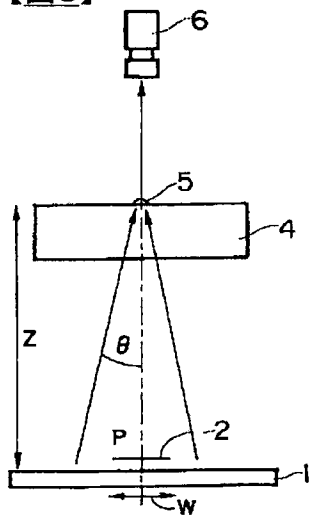
【図5】



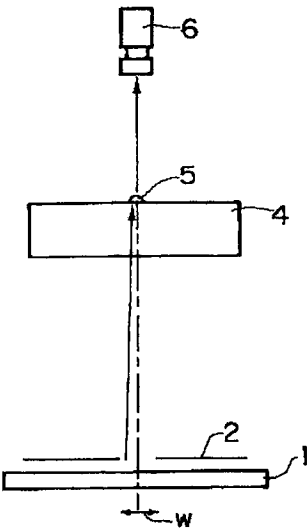
【図6】



【図8】



【図9】



【図7】

